STRUCTURE DU PEUPLEMENT ICHTYOLOGIQUE DU TALUS CONTINENTAL A L'OUEST DES ILES BRITANNIQUES ET IMPACT DE LA PECHE *

par

Pascal LORANCE (1)

RESUME. - Une première campagne d'estimation de l'impact de la pêche sur les peuplements du talus continental a été réalisée du 26 juin au 20 juillet 1996. Cette campagne a été menée à bord du N/O Thalassa, à l'ouest des îles Britanniques, entre 55° et 57° de latitude nord, dans un secteur où des données de composition du peuplement ichtyologique profond avaient été recueillies dans les années 70 et 80, avant la période d'exploitation intensive des années 90. Dans cette zone, l'analyse de la composition spécifique par trait de chalut montre seulement qu'à cette échelle l'assemblage de poissons est structuré en fonction de la profondeur. Cette observation n'est pas nouvelle. En revanche, la répartition des traits entre 2 sous-zones de caractéristiques différentes en termes de pente, de régularité et de dureté du fond, qui de ce fait ont probablement subi des intensités de pêche différentes, n'est pas retrouvée à travers les compositions spécifiques. Une comparaison succincte des rendements horaires avec des données antérieures, collectées de 1973 à 1980 montre une baisse globale. Celle-ci ne semble pas concerner toutes les espèces avec la même intensité. Les populations de requins et d'*Hoplostethus atlanticus* semblent avoir décliné dans une proportion plus forte que celle de *Coryphaenoides rupestris*.

ABSTRACT. - Structure of the multispecies fish population of the continental slope to the West of British Isles and impact of the fishery.

A fisrt survey designed to estimate the impact of the fishery on the multispecific population of the slope has been carried out from June 26th to July 20th 1996 on board of the French R/V Thalassa. This survey took place West of Scotland, between 55° and 57° of latitude North, on an area from where data before exploitation were available and where fishing activity was intensive since the 90's. On this area, the analysis of the species composition by haul only showed that the fish assemblage was structured according to depth. Such a conclusion was not new. However, the positioning of the hauls on two smaller sectors characterized by different slopes and bottoms, and probably by a lesser fishing intensity on the one with rougher bottom did not appear different in term of species composition. The catch rates obtained during this survey were compared to previous data collected from 1973 to 1980. The comparison showed a general decline in the catch rates. Shark and *Hoplostethus atlanticus* populations seem to have declined more than that of *Coryphaenoides rupestris*.

Key-words. - Multispecies fish population, ANE, Ireland, Hebrid Terrace, France, Brittany, Meriadzec Terrace, Continental slope, Survey.

À la fin des années 80, des débarquements d'espèces de poissons de la pente continentale sont apparus dans les captures de certaines flottilles françaises. Les mises à terre de grenadier (*Coryphaenoides rupestris,* Macrouridae), d'empereur (*Hoplostethus atlanti-*

---

* Communication présentée aux Journées Ichtyologiques de la Société Française d'Ichtyologie, Boulogne-sur-Mer, France, 5 et 6 mai 1997.

(1) Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), 150 quai Gambetta, BP 699, 62321 Boulogne-sur-Mer, FRANCE. [Pascal.Lorance@ifremer.fr]

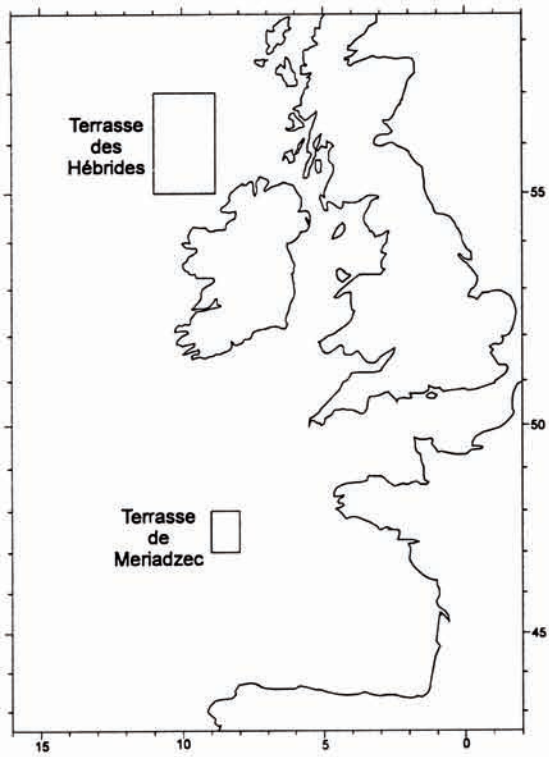


Fig. 1. - Localisation des zones fréquentées lors de la campagne PROSPEC I. *[Areas visited during PROSPEC I cruise.]*

cus, Trachichthyidae), de sabre noir (*Aphanopus carbo,* Trichiuridae) et de siki (*Centroscymnus coelolepis* et *Centrophorus squamosus,* Squalidae) sont devenues massives au début des années 90. Le développement de cette nouvelle pêcherie dite profonde était en grande partie lié à la baisse des rendements observés sur les ressources traditionnelles des flottilles industrielles et semi-industrielles. Les progrès techniques qui ont généralisé l'usage de moyens de navigation par satellite et de détection acoustique ainsi que d'apparaux de ponts plus performants ont permis ce redéploiement. Il était facilité par l'évolution des marchés où la place croissante des filets de poisson permettait la mise à l'étal d'espèces dont les représentants auraient moins bien trouvé preneur à l'état entier.

Cette pêche nouvelle, sur le talus continental, a naturellement posé la question des ressources qui la supportent et celle de son impact sur des écosystèmes jusqu'alors inexploités. Ces écosystèmes sont souvent qualifiés de "fragiles" du fait de leurs caractéristiques liées à la profondeur: absence de production primaire *in situ* (le support trophique des populations de poissons profonds provient de la strate superficielle); température basse avec de faibles variations saisonnières suggérant des croissances individuelles lentes et des dynamiques de populations faibles avec des maturations sexuelles tardives et/ou irrégulières.

Ainsi, l'écosystème du talus continental semble, *a priori*, plus sensible à l'exploitation que celui des plateaux. Dans ce contexte, les chalutages réalisés à bord du

N/O Thalassa, lors de la campagne PROSPEC I, du 26 juin au 20 juillet 1996 offrent une série d'observations intéressantes de la structure de l'assemblage de poissons profonds après quelques années d'exploitation. La plupart des traits de chalut a été réalisée le long du talus continental, à l'ouest de l'Écosse et de l'Irlande entre 55° et 57° de latitude nord, sur un secteur exploité à partir de 1990, où des données antérieures à la pêcherie sont disponibles (Fig. 1). Les résultats présentés ici sont limités à une description de la composition spécifique des captures et à une comparaison des rendements horaires observés avec ceux de campagnes de prospection halieutique réalisées entre 1973 et 1980.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zones d'études

La principale zone d'étude, appelée ici zone de la terrasse des Hébrides, inclut la terrasse proprement dite et le talus continental entre 55°N et 57°N (Fig. 2). Elle a été retenue en fonction de deux critères: elle a été le lieu d'échantillonnage du Dunstaffnage Marine Laboratory (Oban, Écosse) sur les peuplements de poissons profonds, ces travaux fournissent un état de référence de ces peuplements avant exploitation (Gordon et Duncan, 1985; Gordon, 1986; Gordon et Bergstad, 1992); cette zone a été fortement exploitée par la pêche industrielle et semi-industrielle française à partir de 1990.

Il convient aussi de noter qu'une série de campagnes de chalutages expérimentaux, réalisée en 1973-1974, a fait apparaître cette zone comme la plus intéressante pour l'exploitation des espèces du talus continental (Bridger, 1978).

Une seconde zone, la terrasse de Meriadzec à l'ouest de la Bretagne, a fait l'objet d'un seul trait de chalut (Fig. 1). Cet "échantillonnage" est, bien sûr, insuffisant pour en tirer des résultats quantitatifs, mais il permet une comparaison qualitative avec les chalutages réalisés sur la zone de la terrasse des Hébrides.

Le chalut Arrow

Ce type de chalut a été mis au point en Nouvelle-Zélande où il est notamment utilisé par la pêcherie d'"orange roughy" (*Hoplostethus atlanticus*). Cette espèce est également exploitée dans l'Atlantique nord, sous l'appelation commerciale française d'empereur. Elle a été en particulier exploitée sur la zone de la terrasse des Hébrides. La répartition bathymétrique connue d'*Hoplostethus atlanticus* est de 750 à 1500 m environ (Robertson, 1990). Ce chalut est bien adapté à cette pêche profonde car sa conception simple et robuste limite les avaries et les temps de réparation. Son bourrelet, lourd et muni de sphères de grand diamètre, ainsi que ses ailes inférieures courtes en font un engin bien adapté au chalutage sur des fonds durs ou mal connus.

Le chalut dimensionné conformément à la puissance du N/O Thalassa a une corde de dos de 47,4 m et un bourrelet de 26,8 m qui pèse 4 tonnes. Il offre une ouverture (horizontale) entre pointes d'ailes de 22 m et une ouverture verticale de 6 à 7 m, ce qui doit être efficace sur les grandes espèces bentho-pélagiques (qui intéressent la pêche commerciale). Enfin, le cul de chalut, en maille étirées de 110 mm, était doublé d'une poche intérieure en 20 mm étiré afin de retenir les petits poissons.

Chalutages

Le chalut a été traîné à une vitesse de 2,5 à 3 nds afin d'obtenir une géométrie optimale du train de pêche. La durée des traits de chaluts a varié de 20 minutes à 2 heures en fonction des fonds rencontrés.

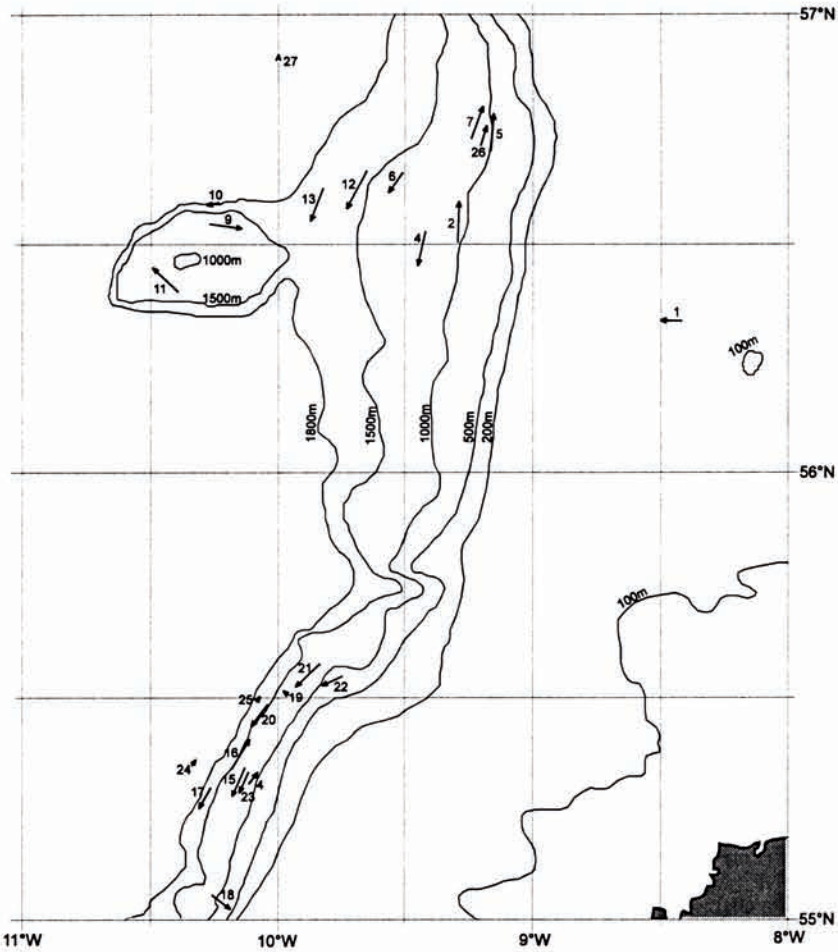


Fig. 2. - Traits de chalut de fond réalisés sur la Terrasse des Hébrides lors de la campagne PROSPEC I. *[Bottom trawl hauls on Hebrides Terrace during PROSPEC I Cruise.]*

Vingt huit traits de chalut de fond ont été réalisés au cours de la campagne dont un seul sur la terrasse de Mériadzec (Tableau I). Parmi les 27 traits de la Terrasse des Hébrides, on compte: 1 trait sur le plateau continental pour mise au point du train de pêche; 2 traits non valables pour cause d'emmêlement de panneaux ou de problèmes de gréement; 5 traits avec un gréement expérimental (2 à environ 1100 m et 3 à environ 2000 m pour tester ce gréement).

L'un des objectifs de PROSPEC I était, en effet, de réaliser des traits de chalut dans la strate de profondeur 1800-2000 m, non encore atteinte par l'exploitation. Il s'est avéré que les flotteurs utilisés sur le chalut Arrow, pourtant préalablement testés en caisson sous une pression de 210 bars n'ont pas résisté à une profondeur supérieure à 1800 m. Pour tenter de pallier cet inconvénient, un gréement sans flotteur a été expérimenté. Celui-ci a fonctionné correctement lors des traits 23 et 26 par 1100 m. Malheureusement, ce gréement requiert un capteur d'immersion qui communique avec le navire par acoustique.

Tableau I. - Caractéristiques des traits de chalut de fond réalisés au cours de la campagne PROSPEC I. *[Trawl hauls towed during PROSPEC I cruise.]*

N° du trait	Date	Heure filage	Durée (mn)	Positions (latitude Nord, longitude Ouest) Filage		Virage		Distance Chalutée (m)	Profondeur (m)		Remarques
				Latitude	Longitude	Latitude	Longitude		Filage	Virage	
1	30 juin	11:40	101	56°20.0	8°25.0	56°20.1	8°30.0	5138	150	124	Plateau continental
2	30 juin	17:15	123	56°30.1	9°17.6	56°35.6	9°17.2	10148	989	991	
3	01 juillet	08:00	Trait non valable								
4	01 juillet	11:32	110	56°31.7	9°25.1	56°27.2	9°26.9	8700	1202	1198	
5	02 juillet	05:31	114	56°42.1	9°09.8	56°47.0	9°09.2	9382	973	968	
6	02 juillet	12:58	79	56°39.4	9°30.5	56°36.7	9°33.9	6790	1399	1419	
7	05 juillet	06:11	110	56°43.8	9°14.0	56°48.0	9°11.6	8814	1181	1095	
8	05 juillet	08:42	Trait non valable								
9	06 juillet	07:49	115	56°32.7	10°16.2	56°32.1	10°08.4	11849	1202	1208	
10	06 juillet	12:55	54	56°35.4	10°13.8	56°35.1	10°16.9	4567	1727	1845	Croche
11	07 juillet	08:10	109	56°23.8	10°23.5	56°27.0	10°29.5	11027	1139	1154	Sur détection acoustique
12	09 juillet	05:41	99	56°39.6	9°39.0	56°34.6	9°43.8	10725	1587	1597	
13	09 juillet	12:23	101	56°37.4	9°49.3	56°33.1	9°52.3	9043	1757	1736	
14	10 juillet	05:20	63	55°18.4	10°06.8	55°20.0	10°04.6	6921	988	1005	
15	10 juillet	09:08	93	55°20.7	10°07.7	55°16.7	10°10.7	8127	1219	1192	
16	10 juillet	13:06	95	55°20.4	10°10.9	55°24.5	10°06.5	9869	1399	1326	
17	11 juillet	06:18	63	55°17.9	10°15.7	55°15.0	10°18.5	6312	1586	1580	
18	11 juillet	12:08	71	55°03.4	10°15.5	55°01.4	10°11.0	6019	1410	700	Montée de la pente
19	13 juillet	06:02	22	55°30.3	9°57.3	55°30.9	9°58.7	1928	1280	1342	Descente d'un canyon
20	13 juillet	08:46	90	55°29.1	10°02.3	55°26.1	10°06.2	7670	1580	1600	
21	14 juillet	05:52	91	55°34.5	9°50.0	55°31.4	9°55.8	8690	1272	1309	
22	14 juillet	13:03	65	55°32.9	9°44.7	55°31.6	9°49.7	5922	880	800	
23	15 juillet	05:59	60	55°20.1	10°06.8	55°17.1	10°09.0	6052	1130	1117	Gréement expérimental
24	15 juillet	10:24	25	55°20.8	10°20.4	55°21.7	10°19.2	2140	2143	2155	Gréement expérimental
25	15 juillet	14:34	?	55°29.3	10°05.1	55°30.2	10°04.1	?	1824	1800	Gréement expérimental
26	16 juillet	06:10	50	56°42.8	9°12.3	56°45.5	9°10.8	5290	1090	1084	Gréement expérimental
27	16 juillet	12:07	61	56°52.5	10°00.0	56°54.8	9°59.9	4624	2012	2000	Gréement expérimental
28	19 juillet	07:49	92	47°40.3	8°10.2	47°39.3	8°03.6	8557	1279	1264	Terrasse de Meriadzec

Cette information permet de gérer l'ouverture du chalut en fonction de la longueur des funes. Malgré plusieurs essais, les émetteurs disponibles à bord n'ont jamais bien fonctionné aux profondeurs supérieures à 1800 m, le signal acoustique étant trop faible. Ainsi, sans assistance acoustique intégrée au chalut, les traits profonds réalisés avec ce gréement ont été effectués plus ou moins "en aveugle", avec une ouverture verticale inconnue, parfois nulle comme le suggère la présence d'étoiles de mers maillées dans le dos du chalut lors du trait 27.

Ainsi, 19 traits valables ont été réalisés avec le gréement classique sur la terrasse des Hébrides entre 700 m et 1845 m. Ces traits ont été répartis entre une zone "Nord" (56°20' à 56°50'N) et sur une zone "Sud" (55° à 55°35'N) (Fig. 2). À l'exception de la terrasse proprement dite, la zone nord est un secteur homogène, entièrement chalutable, où le talus continental est caractérisé par une pente relativement faible et un fond de vase. Dans la zone "Sud", la pente est plus forte, la topographie moins régulière et marquée par des canyons, et le substrat localement dur ne permet pas de chaluter partout.

Traitement des captures

À l'exception du Macrouridae *Coryphaenoides rupestris* et de l'Alepocephalidae *Alepocephalus bairdii*, espèces les plus abondantes dans les captures, tous les poissons ont été triés, identifiés et dénombrés. Lors des plus gros traits, *C. rupestris* et *A. bairdii* ont fait l'objet d'échantillonnages où seulement un quart à un tiers de la capture de ces 2 espèces ont été triés. La disposition du système de tapis de tri du navire permet en effet d'extraire la totalité des individus des espèces peu abondantes au niveau d'un poste de "pré-tri". Ensuite, le reste des captures (les espèces principales) est convoyé vers un poste de pesage d'où les palanquées successives sont dirigées soit vers le tri soit vers le vide déchet, selon une fréquence fixée au début du tri de chaque trait. Ainsi, le nombre et le poids par espèce capturée et par trait sont connus ou ont été estimés.

Traitement des données

Le traitement numérique a été réalisé au moyen du logiciel ADDAD. L'analyse des captures présentée ici est faite en nombre. En effet, cette analyse a pour objet de rechercher d'éventuels impacts de l'exploitation sur la composition spécifique du peuplement. L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) parait particulièrement indiquée pour cet objectif car elle permet de traiter des tableaux de contingence (ici un tableau croisant les traits et les espèces, chaque cellule du tableau étant le nombre d'individus d'une espèce dans un trait) et de représenter les éléments lignes (ici les espèces) et les éléments colonnes (ici les traits) dans le même espace mathématique. Ainsi, non seulement les traits sont associés en fonction de leurs compositions spécifiques, mais les espèces correspondantes sont facilement identifiées.

De plus, l'AFC est peu sensible aux zéros dans le tableau de données et permet de comparer des éléments de poids très différents, par exemple, deux traits de chaluts dont les captures totales diffèrent d'un facteur 10.

Une AFC a donc été faite sur les traits réalisés entre 55° et 57°N avec un gréement classique. Les espèces de la faune méso- et abyssopélagique ont été exclues de ce traitement destiné à l'analyse du peuplement benthopélagique. Le tableau de données croise ainsi 19 traits et 60 espèces. En effet, sur les 68 espèces benthopélagiques capturées au cours de la campagne, 4 n'ont pas été capturées dans les traits inclus dans cette analyse (*Rhinochimaera* sp., Rhinochimaeridae et *Conocara murrayi*, Alepocephalidae, capturées par 2000 m avec le gréement expérimental; *Dalatias licha*, Squalidae et *Trachyscorpia*

cristulata echinata, Scorpaenidae, capturées sur la terrasse de Meriadzec) tandis que *Raja kukujevi* (Rajidae), *Talismania* sp. (Alepocephalidae) et *Bathypterois* sp. (Chlorophthalmidae) capturées à raison d'un seul exemplaire, ont été exclues de l'analyse. Enfin, *Apristurus* sp. et *A. laurussoni* (Scyliorhinidae) ont été cumulées et traitées comme une seule espèce.

À la suite de l'AFC une classification ascendante hiérarchique des traits dans l'espace des facteurs de l'AFC a été réalisée afin de définir des classes de traits en terme de composition spécifique. La distance entre 2 traits est estimée par:

$$d^2(i,i') = \sum_{j=1}^{n} (F(i,j) - F(i',j))^2$$

où F(i,j) est la coordonnée du trait i sur le facteur j.

À chaque pas de la classification ascendante, le critère d'agrégation minimise la variance intra-classe de la partition construite.

RÉSULTATS

Espèces capturées

À l'exclusion du premier trait, réalisé sur le plateau continental pour tester le chalut et le gréement, un total de 105 espèces ont été triées dans les traits de chalut de fond (Annexe I). Elles se répartissent comme suit: un Gadidae du plateau continental (*Merlangius merlangus*) dont un seul exemplaire a été capturé au trait 26; 68 espèces bentho-pélagiques; 36 espèces méso et bathy-pélagiques.

Le chalut de fond ne permet pas un échantillonnage quantitatif des espèces méso- et bathypélagiques. Ces petites espèces sont souvent en très mauvais état lorsqu'elles atteignent la salle de tri. Tous les individus n'ont pas pu être déterminés jusqu'à l'espèce, et chez les Myctophidae et Bathylagidae, il est probable que plusieurs espèces étaient présentes parmi les individus identifiés seulement au niveau de la famille.

Composition spécifique des captures

Sur la terrasse des Hébrides avec un gréement classique (chalut à flotteurs)

Parmi les 60 espèces incluses dans l'analyse, beaucoup ont un poids très faible et ont donc une influence mineure sur les résultats.

Analyse Factorielle des Correspondances

Dans une première analyse, les 3 premiers axes représentent 68% de l'inertie totale, le 4ème moins de 8%; il existe une rupture nette des inerties par axe entre les axes 3 et 4.

Alepocephalus bairdii contribue pour plus de 20% à chacun des trois premiers axes. Cette espèce constitue 13% (2) du poids total dans l'analyse et son abondance relative par station est fortement variable. En revanche, *Coryphaenoides rupestris* qui représente 68% des individus capturés a une participation moindre aux premiers axes. Son abondance relative par station étant assez stable, elle est relativement neutre dans l'analyse et se positionne près de l'origine des axes (Fig. 3). L'espèce dominante dans les captures (*C.*

(2) Dans une AFC le poids d'une colonne ou d'une ligne (ici une espèce) est en fait le rapport de son effectif à l'effectif total.

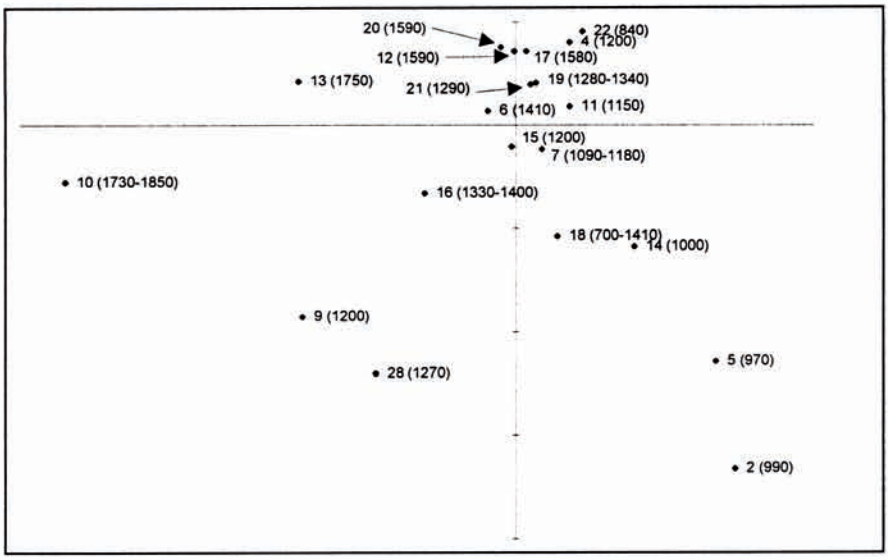
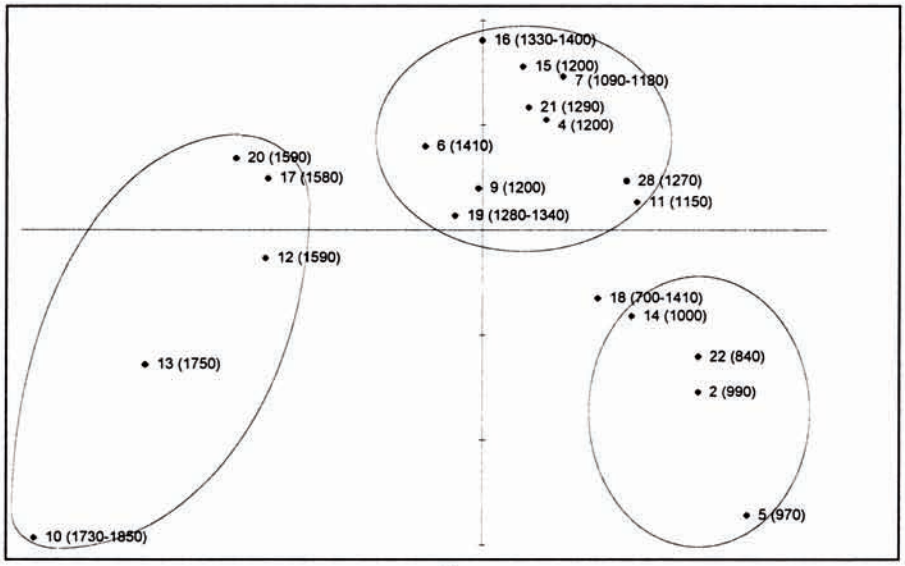


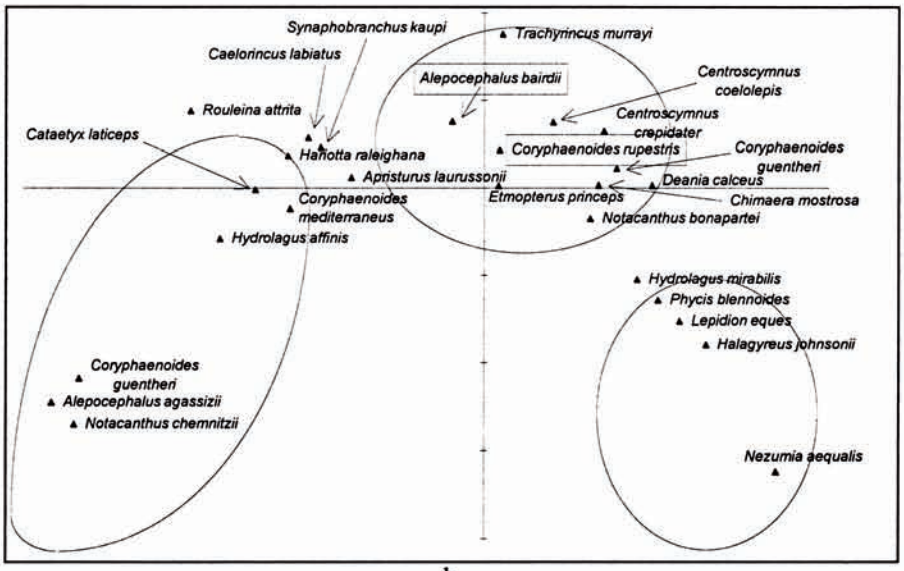
Fig. 3. - Répartition des traits de chalut de fond de PROSPEC I dans le plan formé par les axes I et II d'une AFC des compositions spécifiques par trait. Ici, le trait 28, réalisé sur un secteur différent et contenant des espèces capturées dans ce seul trait, a été exclu du calcul factoriel. Il est replacé dans l'espace factoriel des autres données. Pour chaque station (voir caractéristiques dans le tableau I), la profondeur moyenne est indiquée entre parenthèses mais quand l'amplitude de profondeur dépasse 50 m les valeurs extrêmes sont portées. *[Distribution of bottom trawl hauls in the first factorial plane of an ACF of species composition by haul. Haul 28, towed on Meriadzec Terrace was taken aside of factorial computation. This haul is located in the factorial space defined by other hauls. The mean depth of each haul is between brackets unless the depth amplitude exceeds 50 m, if so minimum and maximum depths are specified.]*

rupestris) semble l'être de façon homogène dans l'espace géographique tandis que la seconde (*A. bairdii*) montre de fortes variations d'abondance relative d'un trait à l'autre.

Dans une seconde analyse, *A. bairdii* est "mise en élément supplémentaire". *C. rupestris* constitue alors 79% du poids. Ses contributions aux premiers axes diminuent parce qu'elle se rapproche encore de l'origine des axes, les points représentant les traits de chaluts étant ainsi tirés vers l'origine. Une troisième analyse est donc faite avec *A. bairdii* et *C. rupestris* (les 2 espèces dominantes dans les captures) "en éléments supplémentaires". L'inertie portée par les 3 premiers axes baisse à 53% (24% sur l'axe 1, 16% sur l'axe 2, 13% sur l'axe 3) contre plus de 60% dans les deux premières analyses. Les axes suivants portent moins de 9% chacun, l'écart entre les 3 premiers axes et les suivants se comblant un peu. Les contributions aux axes principaux des espèces comme des stations sont assez bien réparties. Dans le plan mathématique formé par les axes I/II, cette AFC fait ressortir le gradient de profondeur (Fig. 4). Suite à l'effet Guttman, classique en AFC, ce gradient apparaît le long d'une structure en fer à cheval où les traits peuvent être regroupés en fonction de la profondeur sans tenir compte de leur localisation géographique. Les deux premiers axes apparaissent liés au même facteur: la profondeur. De tels cas sont aussi relativement fréquents en AFC parce que les variables synthétiques que représentent les axes sont liées par des relations non linéaires. La meilleure expression de ce résultat consiste à dire que l'axe I représente le gradient de profondeur tandis que l'axe II oppose les traits



a



b

Fig. 4. - a: Idem Fig. 3 avec *Alepocephalus bairdii* et *Coryphaenoides rupestris* "en éléments supplémentaires"; b: Répartition des espèces structurantes dans le même plan, *A. bairdii* et *C. rupestris*, sont replacées dans l'espace factoriel défini par les autres espèces. *[a: Idem Fig. 3 with* Alepocephalus bairdii *and* Coryphaenoides rupestris *set as "extra elements"; b: Distribution of the structuring species in the same plane,* A. bairdii *and* C. rupestris, *are put in the factorial space defined by other species.]*

extrêmes, c'est-à-dire les profondeurs maximales et minimales aux traits réalisés aux profondeurs moyennes (ceci, à l'échelle de l'étude, bien entendu).

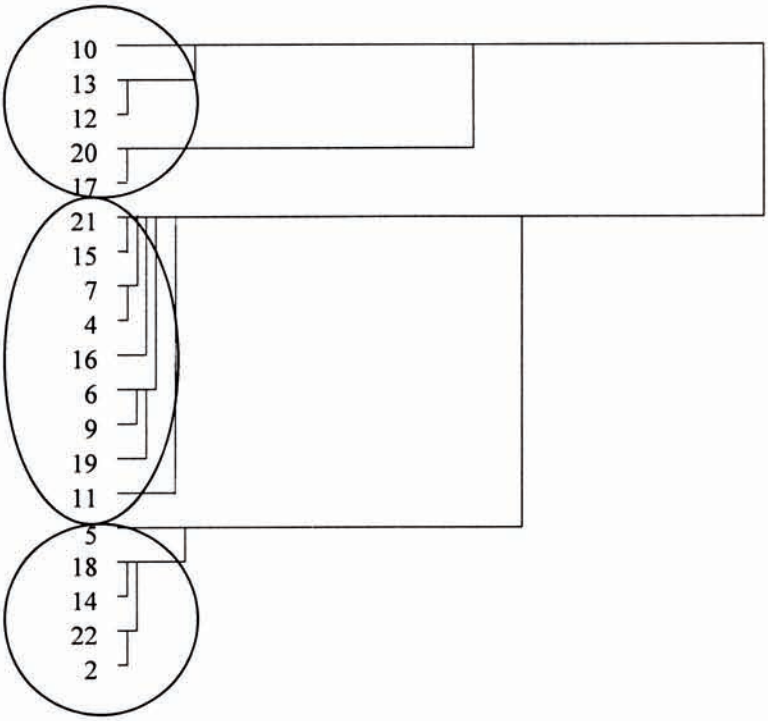


Fig. 5. - Classification hiérarchique ascendante des traits de chalut réalisés lors de PROSPEC I. La classification représentée est réalisée sur les trois premiers facteurs de l'AFC avec *C. rupestris* et *A. bairdii* "en supplémentaires". *[Cluster analysis of trawl hauls of PROSPEC I cruise. The classification has been done on the first three factors of the ACF with* C. rupestris *and* A. bairdii *set as "extra elements".]*

Cette structure est conservée si d'autres espèces sont mises "en supplémentaire". Ainsi, "la mise en supplémentaire" des Macrouridae *Trachyrinchus murrayi* et *Caelorinchus labiatus,* ou encore de l'Alepocephalidae *Rouleina attrita* (espèces importantes en abondance) ne modifie pas la distribution globale des traits dans l'espace mathématique. En revanche, cette structure est beaucoup moins visible dans l'analyse avec toutes les espèces (Fig. 3) parce que les traits se positionnent alors essentiellement en fonction des abondances relatives de *A. bairdii* et *C. rupestris*. Introduites "en éléments supplémentaires", dans la 3ème analyse, ces 2 espèces se placent près de l'origine des axes du fait de leur présence dans tous les traits.

Classification ascendante hiérarchique

Une classification ascendante hiérarchique, réalisée sur le tableau des données de la 3ème AFC permet de constituer trois classes de traits (Fig. 5). Elles peuvent être matérialisées dans le plan factoriel de l'AFC précédente (Fig. 4). Elles correspondent à trois strates bathymétriques. Comme en AFC, les zones "Nord" et "Sud" ne ressortent pas dans cette classification. Cela indique que les différences entre les deux secteurs (pente, topographie, dureté du fond) sont sans effet sur la composition spécifique de l'assemblage de poissons.

La même méthode de classification appliquée en incluant *A. bairdii* et *C. rupestris* ne fait pas apparaître les mêmes classes. Dans cette classification, les deux espèces principales ont un poids élevé et il ne semble pas ressortir de structure qui ait une signification en terme de profondeur ou de localisation géographique. À l'exception des 2 traits les plus profonds (10 et 13) qui forment une classe, les autres classes doivent être essentiellement

Tableau II. - Pourcentage en nombres des 10 premières espèces dans les trois classes définies par l'AFC et la classification hiérarchique. *[Percentage in numbers of the 10 top ranking species in the clusters defined from ACF and cluster analysis].*

Classe 1		Classe 2		Classe 3	
Coryphaenoides rupestris	77,2	*Coryphaenoides rupestris*	67,1	*Coryphaenoides rupestris*	70,2
Lepidion eques	4,8	*Alepocephalus bairdii*	17,9	*Alepocephalus bairdii*	9,7
Aphanopus carbo	4,4	*Trachyrinchus murrayi*	4,9	*Rouleina attrita*	3,3
Nezumia aequalis	3,6	*Aphanopus carbo*	3,0	*Coryphaenoides guentheri*	2,5
Halargyreus johnsonii	2,1	*Centroscymnus crepidater*	1,8	*Alepocephalus agassizii*	2,4
Alepocephalus bairdii	2,0	*Centroscymnus coelolepis*	0,7	*Caelorinchus labiatus*	2,2
Centroscymnus crepidater	1,2	*Caelorinchus labiatus*	0,5	*Hariotta raleighana*	1,9
Notacanthus bonapartei	0,8	*Hariotta raleighana*	0,4	*Trachyrincus murrayi*	1,4
Helicolenus dactylopterus	0,6	*Apristurus laurussonii*	0,4	*Synaphobranchus kaupi*	0,9
Hydrolagus mirabilis	0,5	*Etmopterus princeps*	0,4	*Coryphaenoides mediterraneus*	0,8
Autres	2,7	Autres	2,9	Autres	4,7

Tableau III. - Pourcentage en nombre des 10 premières espèces dans les traits réalisés avec le gréement expérimental et sur la Terrasse de Meriadzec. *[Percentage in numbers of the 10 top ranking species in the hauls done with experimental rigging and on Meriadzec Terrace.]*

Gréement expérimental par 1100 m (profondeur de la classe 2)		Traits profonds (gréement expérimental)		Terrasse de Meriadzec (profondeur de la classe 1)	
Coryphaenoides rupestris	39,2	*Alepocephalus agassizii*	28,1	*Alepocephalus bairdii*	64,0
Aphanopus carbo	31,9	*Coryphaenoides rupestris*	19,1	*Deania calceus*	10,7
Centroscymnus crepidater	6,5	*Coryphaenoides guentheri*	13,4	*Aphanopus carbo*	5,3
Lepidion eques	4,3	*Conocara murrayi*	9,0	*Hoplostethus atlanticus*	4,6
Alepocephalus bairdii	3,4	*Hydrolagus affinis*	5,7	*Alepocephalus rostratus*	3,5
Centroscymnus coelolepis	3,0	*Coryphaenoides mediterraneus*	4,6	*Halargyreus johnsonii*	3,3
Deania calceus	2,6	*Antimora rostrata*	4,5	*Coryphaenoides rupestris*	2,8
Trachyrincus murrayi	2,6	*Rouleina attrita*	3,4	*Centroscymnus crepidater*	1,9
Scopelosaurus lepidus	1,7	*Hariotta raleighana*	3,3	*Trachyscorpia cristulata echinata*	1,6
Hydrolagus mirabilis	1,3	*Rhinochimaera sp.*	2,3	*Lepidion eques*	0,9
Autres	3,4	Autres	6,7	Autres	1,4

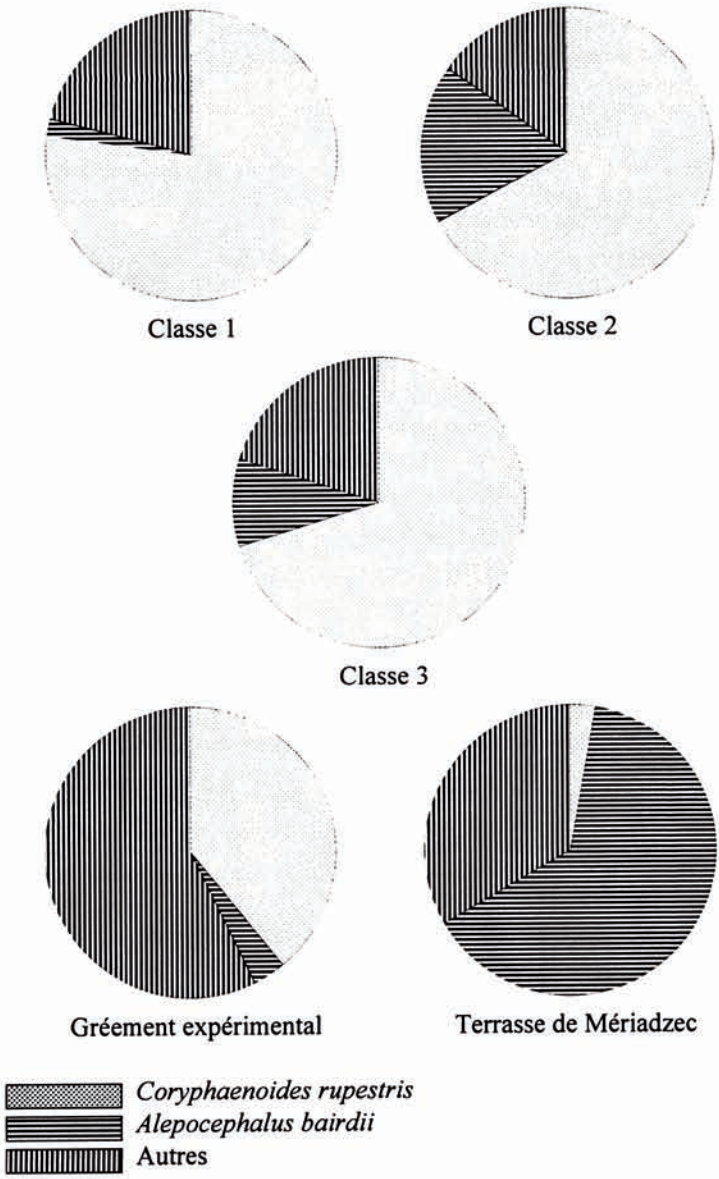


Fig. 6. - Proportions (en nombre) des 2 espèces dominantes du peuplement profond dans les 3 classes définies par l'AFC et la classification ascendante hiérarchique, dans les captures des traits réalisés avec le gréement expérimental par 1100 m et dans le trait réalisé sur la terrasse de Meriadzec. *[Proportions (number) of the 2 main species of the deep multispecific population in the 3 classes defined by ACF and cluster analysis, in the two hauls towed with experimental rigging by 1100 m and in the haul towed on Meriadzec Terrace.]*

définies en fonction des abondances relatives des 2 espèces principales et cela ne recoupe pas les critères bathymétriques ou géographiques.

Par grande profondeur avec le gréement expérimental (chalut sans flotteur)

Etant donné les différents gréements utilisés, les traits profonds (24, 25 et 27) n'ont pas été inclus dans l'analyse présentée ci-dessus. Cependant, la composition spécifique des captures réalisées par ces trois traits, dans une gamme de profondeur de 1800 à 2150 m mérite d'être détaillée. Beaucoup d'espèces communes dans les strates supérieures sont retrouvées à cette profondeur, mais *C. rupestris* n'est pas dominante en nombre. Cependant, lors des traits 23 et 26 par environ 1100 m de profondeur, la composition spécifique observée diffère de celle qui a été obtenue avec le gréement classique dans la classe 2 (Tableaux II, III). En particulier, la proportion relative de *C. rupestris* est plus faible. Il s'est avéré très difficile de stabiliser l'ouverture verticale d'un tel gréement. Cette ouverture a été trop grande (> à 10 m) lors des traits 23 et 26 (et cela explique peut-être l'abondance relative plus élevée d'*Aphanopus carbo*). En revanche, elle a probablement été très réduite au cours de tout ou partie des traits profonds. De plus, la composition spécifique de ces traits (Tableau III) repose sur une prise totale très faible (119 kg) et les abondances relatives observées peuvent donc avoir une validité réduite qui ne permet pas de comparaison avec les autres traits.

Comparaison entre les Terrasses de Meriadzec et des Hébrides

La composition spécifique du seul trait de la terrasse de Meriadzec (trait 28) diffère de celle des traits réalisés sur la Terrasse des Hébrides (Tableaux II, III): *Hoplostethus atlanticus* y est relativement plus abondant. On observe à Meriadzec des espèces non capturées plus au nord (*Dalatias licha* et *Trachyscorpia cristulata echinata* (3)) tandis que *C. rupestris* n'y est représentée que par quelques individus et arrive au 7ème rang en fréquence (Tableau III). En revanche, introduit en élément supplémentaire, le trait 28 se place parmi les traits de même profondeur dans le plan factoriel I/II de l'AFC, ce qui atteste d'abondances relatives comparables des espèces communes aux deux zones (à l'exception de *C. rupestris* et *A. bairdii*).

Rendements horaires

Les captures totales par trait ramenées à une heure de pêche sont comprises entre quelques kilogrammes et plus d'une tonne (Tableau IV). Des rendements très faibles ont été obtenus dans les traits réalisés avec le gréement expérimental. Dans presque tous les traits, la principale espèce en poids est le grenadier (*C. rupestris*), rarement devancée par *A. bairdii* ou *Aphanopus carbo*. Les autres principales captures pondérales sont composées de requins (groupe où *Centroscymnus coelolepis* est l'espèce la plus capturée) et de chimères (familles des Chimaeridae et des Rhinochimaeridae).

Les rendements horaires observés sur les secteurs "Sud" et "Nord" de la zone (Fig. 7) couvrent la même gamme. Dans les classes définies plus haut, les rendements horaires les plus élevés sont observés dans la classe 2 (Tableau V, Fig. 8), mais la dis-

---

(3) Ces espèces, non capturées lors de PROSPEC I, peuvent cependant être présentes, en faible densité, sur la zone de la terrasse des Hébrides; Bridger (1978) rapporte la présence de *D. licha* tout le long de la pente continentale jusqu'à 59°N tandis que Connolly et Kelly (1996) ont capturé *T. cristulata echinata* entre 54° et 58°N.

persion est forte dans les 3 classes. Dans la zone "Nord" les rendements les plus élevés sont observés sur la terrasse elle-même (Figs 7, 8).

DISCUSSION

La structure du jeu de données analysé ici par AFC et classification hiérarchique tient à la profondeur des traits de chalut. Aucun autre facteur explicatif de la composition spécifique de la capture d'un trait n'a pu être trouvé, notamment elle ne semble pas liée à la localisation géographique d'un trait à l'intérieur de la zone de la terrasse des Hébrides. Les 19 traits de chalut peuvent donc constituer 3 classes, associées chacune à un groupe d'espèces (Fig. 4). Cette classification apparaît lorsque les 2 espèces les plus abondantes

Tableau IV. - Rendements horaires par trait (kg/h) des principales espèces lors de la campagne PROSPEC I. *[Catch rates by haul (kg/h) of the main species caught during PROSPEC I.]*

Trait	Total	Requins	Chimères	*Coryphaenoides rupestris*	*Alepocephalus bairdii*	*Aphanopus carbo*	Autres
2	202	26	1	114	12	35	15
4	399	40	7	317	22	9	3
5	187	13	4	132	5	7	27
6	844	56	54	396	304	22	9
7	272	67	1	113	56	27	8
9	1387	40	4	56	1244	24	19
10	621	9	19	73	452	5	76
11	1014	222	16	464	193	110	9
12	368	14	30	246	39	1	37
13	238	11	47	83	57	1	39
14	156	9	5	79	14	37	12
15	567	76	9	238	165	44	37
16	516	50	22	155	241	13	38
17	337	27	14	175	106	2	10
18	991	380	40	302	197	18	63
19	732	94	170	320	136	6	6
20	688	24	60	421	126	0	49
21	1244	236	12	684	280	16	17
22	897	71	1	807	0	4	14
23	149	51	2	41	4	35	18
24	3	0	0	0	0	0	1
25	?	?	?	?	?	?	?
26	217	69	1	42	9	85	10
27	82	0	29	1	0	1	33
28	664	156	2	3	398	32	73

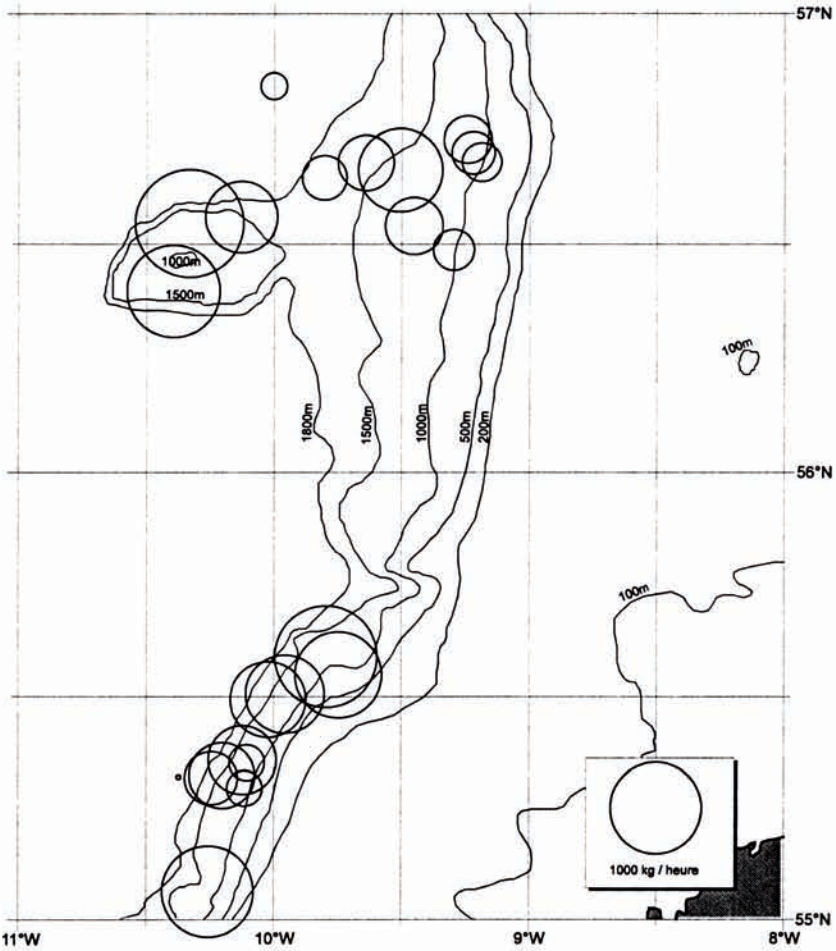


Fig. 7. - Rendements horaires (kg/h) par trait de chalut de fond lors de la campagne PROSPEC I, sur la zone de la terrasse des Hébrides. (Les surfaces sont proportionnelles au rendement). *[Catch rates (kg/h) by haul in bottom trawl of PROSPEC I cruise on the area of Hebrides Terrace. (Surfaces are proportional to catch rates).]*

dans les captures sont mises à l'écart de l'analyse numérique. Ces espèces sont: *Coryphaenoides rupestris,* la plus abondante en nombre dans toute la gamme de profondeur explorée lors de cette campagne; *A. bairdii,* la seconde espèce en abondance dans les deux classes les plus profondes (Tableau II, Fig. 6). Du fait de leurs abondances affectées évidemment de variations locales, ces 2 espèces masquent, dans l'analyse numérique, la structure bathymétrique du peuplement que les autres espèces permettent de définir. Les espèces structurantes dans la construction des 3 classes se retrouvent parmi les premières espèces en abondance par classe (Tableau II, Fig. 4).

Deux traits (n°18 et 19) réalisés perpendiculairement aux isobathes méritent un peu plus d'attention. Le trait 18 couvre une gamme bathymétrique large et sa composition spécifique tend à être intermédiaire entre les classes 1 et 2 (Fig. 4). Le trait 19 a été fait dans un canyon de 800 à 880 m de profondeur (Tableau I), il a été très court (22 mn sur le

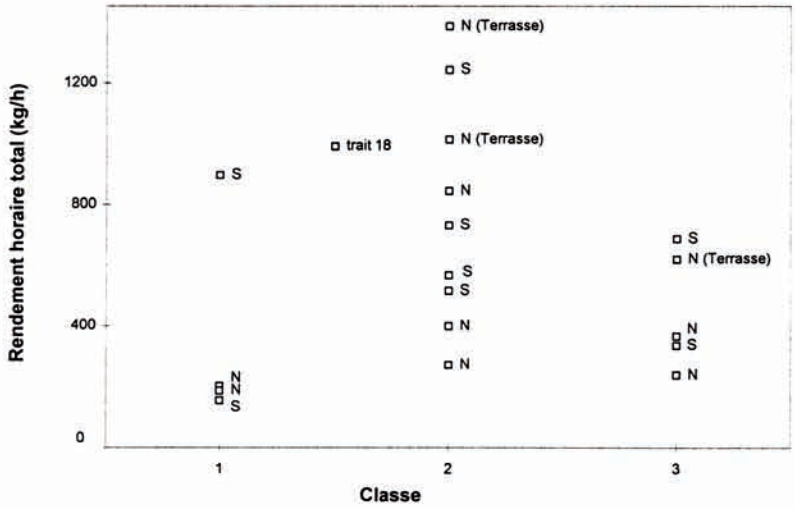


Fig. 8. - Rendements horaires (kg/h) par trait et par classes définies par l'AFC et la classification hiérarchique. Les traits réalisés entre 56°20'N et 56°50'N sont repérés par 'N'. Trois d'entre eux ont été réalisés sur la terrasse proprement dite (voir Fig. 2). Les traits réalisés entre 55°N et 55°35'N sont repérés par 'S'. *[Catch rates (kg/h) by haul and by classe defined by ACF and cluster analysis. Hauls towed between 56°20'N et 56°50'N are marked as 'N'. Three of them have been towed on the terrace itself (see Fig. 2). Hauls towed between 55°N et 55°35'N are marked as 'S'.]*

fond) à cause d'une croche. Cependant, le chalut ayant été viré sans avarie ni difficulté et la distance chalutée (près de 2000 m) étant suffisante, le trait a été jugé valable. La composition spécifique de ses captures apparaît proche de celle des traits effectués dans la même zone bathymétrique (Fig. 4). Ainsi l'abondance relative des espèces ne serait pas différente dans les zones plus accidentées. De plus, le canyon où ce trait a été fait est très pro-

Tableau V. - Rendements horaires (kg/h) observés lors de la campagne PROSPEC I, dans les classes définies en AFC. *[Catch rates (kg/h) in the classes defined from ACF of PROSPEC I bottom trawl hauls.]*

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Nombre de traits	4	9	5
Toutes espèces	361	775	450
Espèces commerciales	342	430	220
Requins	30	98	17
Coryphaenoides rupestris	283	305	200
Autres macrouridae	1	8	5
Aphanopus carbo	21	30	2
Moridae	4	1	1
Alepocephalus bairdii	8	293	156
Chimaera monstrosa	1	4	0
Autres chimères	2	29	34
Hoplostethus atlanticus	0	2	+
Molva dipterygia	1	2	0

bablement inaccessible à la pêche commerciale qui ne dispose pas encore des moyens de reconnaissance du fond et de positionnement comme sur le N/O Thalassa. Ces deux traits renforcent ainsi la conclusion précédente d'une composition spécifique essentiellement, voire exclusivement, liée à la profondeur. Cette observation n'est évidement pas nouvelle (Gordon et Bergstad, 1992) et les différents travaux publiés sur les peuplements ou ressources halieutiques du talus continental sont toujours présentés par strates bathymétriques. Ces strates, en général de 200 à 250 m, sont des découpages *a priori*. Ici, une analyse multivariée et une classification automatique permettent de montrer les similitudes entre traits puis de calculer des rendements horaires moyens sur des traits comparables en terme de composition spécifique.

Travaillant à l'échelle de l'Atlantique nord, Koslow (1993) considère que l'assemblage de poissons est structuré selon la profondeur, la latitude et la longitude de façon cohérente avec les conditions océanographiques. À l'échelle d'une petite zone la profondeur s'avère être le seul paramètre. En particulier, les compositions spécifiques observées sur les zones "Sud" et "Nord" définies ici vers 55°30'N et 56°40'N apparaissent similaires alors que ces deux zones diffèrent en termes de pente du talus, de topographie et de dureté du fond. Ces différences ont probablement eu une incidence sur l'intensité de pêche locale, la zone "Nord" étant chalutable en totalité alors que sur la zone "Sud" il faut rechercher les traînes propices. Enfin, les classes décrites ne peuvent pas être considérées comme des strates du peuplement du talus. Elles dépendent en effet de l'échantillonnage réalisé qui peut favoriser l'apparition de groupements là où il n'existe probablement qu'une succession plus continue.

La composition spécifique du seul trait réalisé sur la terrasse de Meriadzec apparaît bien différente: le grenadier (*C. rupestris*) n'y est pas dominant, l'empereur (*Hoplostethus atlanticus*) y est mieux représenté et *Trachyscorpia cristulata echinata* et *Dalatias licha*, absentes sur la terrasse des Hébrides, apparaissent. Hormis ces 4 espèces, les autres sont les mêmes que sur la Terrasse des Hébrides avec des abondances relatives suffisamment comparables pour que l'AFC ne distingue pas ce trait de ceux faits à la même profondeur sur la terrasse des Hébrides. Cette observation conforte la conclusion de Koslow (1993): si on s'affranchit de la structure latitudinale pour se cantonner aux espèces communes aux secteurs étudiés, seule une structuration bathymétrique est retrouvée.

Ce trait, sur une zone où l'intensité de pêche est vraisemblablement restée beaucoup plus faible que dans la zone de la terrasse des Hébrides, illustre aussi l'efficacité du chalut Arrow sur l'empereur lorsque cette espèce est présente. Sa quasi-absence dans les traits réalisés plus au nord ne peut donc pas être imputée à un problème de capturabilité. Sa raréfaction est d'ailleurs attestée aussi par les captures de la pêcherie française qui, de près de 5000 tonnes d'empereur en 1991 et 1992 (Charuau *et al.*, 1995), se sont réduites à environ 1200 tonnes en 1996 (Anon., 1997), bien que cette espèce reste la plus intéressante commercialement. Les faibles captures d'empereur réalisées pendant cette campagne sur la terrasse des Hébrides suggèrent une biomasse résiduelle très faible sur cette zone.

Il est intéressant d'observer qu'*A. bairdii* est l'espèce dominante sur la terrasse de Meriadzec. Gordon *et al.* (1996) notent que *C. rupestris* est dominant dans la zone de la terrasse des Hébrides tandis qu'*A. bairdii* l'est à Porcupine Seabight (zone située à l'ouest de l'Irlande centrée sur le parallèle 50°N). Ainsi, à l'échelle de la terrasse des Hébrides, seul le gradient de profondeur explique la composition spécifique des captures, mais à plus grande échelle cette composition spécifique change en même temps que l'abondance totale (Gordon *et al.*, 1996).

Les compositions spécifiques présentées ici ne peuvent pas être considérées comme une image du peuplement réel. Par exemple, à la suite des observations de Gordon et Bergstad (1992) et de Merrett *et al.* (1991), l'abondance relative de *Synaphobranchus kaupi* est très probablement sous-estimée par le train de pêche utilisé lors de la campagne PROSPEC I. Les abondances relatives observées dans les captures dépendent de l'engin utilisé et Gordon (1986) considère que les conclusions fondées sur un seul type d'engin ont peu de chance d'avoir une signification écologique.

Il est particulièrement dommage que la strate 1800 à 2000 m n'ait pas pu être échantillonnée de manière satisfaisante. Elle aurait permis de comparer les observations réalisées à partir du chalut Arrow aux données antérieures, dans une strate non concernée par l'exploitation. Dans un avenir proche, ces grandes profondeurs pourront être échantillonnées en utilisant des flotteurs plus résistants et grâce à l'instrumentation acoustique qui pourra équiper le chalut jusqu'à 2000 m et permettra d'en connaître la géométrie (le dispositif actuel ne supportant pas une immersion supérieure à 1300 m).

Quelques données anciennes à partir de pêches réalisées avec des chaluts de type commercial peuvent être comparées à ces nouveaux résultats. Une série de campagnes effectuées à l'ouest des îles britanniques en 1973 et 1974 (Bridger, 1978) permet de calculer des rendements horaires pour la même zone (Tableau VI). Les rendements obtenus à cette époque par des chaluts de taille nettement plus modeste (12 à 13 m d'ouverture horizontale et 3 m d'ouverture verticale contre respectivement 22 m et 6 à 7 m pour le chalut Arrow) suggèrent une baisse sensible de la densité du peuplement de poissons benthopélagiques depuis ces années. Malheureusement, cet échantillonnage ne dépasse pas la profondeur de 1200 m.

Pour sa part, Ehrich (1983) exprime les résultats de 5 campagnes de 1974 à 1980 en terme de densités apparentes par strate de profondeur. Reconvertis en rendements horaires (conformément à la formule utilisée par Ehrich pour passer des rendements horaires aux densités), ces résultats sont ceux d'un chalut de 22 m d'ouverture horizontale et d'ouverture verticale non précisée, mais vraisemblablement inférieure à celle du chalut Arrow. Ces rendements horaires sont des moyennes sur l'ensemble du fossé de Rockall. Or, les résultats de Bridger (1978), qui couvrent la même zone géographique, font apparaî-

Tableau VI. - Rendements horaires observés (kg/h) dans la même zone que PROSPEC I lors des campagnes anglaises de 1973 et 1974 (d'après Bridger, 1978). (1) Cette strate de profondeur coïncide avec la classe 1 définie en AFC; la borne à 840 m permet d'exclure 13 traits réalisés par 450 pieds (823 m) qui, étant nombreux et moins profonds, peuvent biaiser la comparaison (colonne de gauche). (2) La limite inférieure indiquée (1120 m) correspond au trait le plus profond dans ce jeu de données. *[Catch rates (kg/h) of english surveys (1973 and 1974) in the same area than PROSPEC I cruise (from Bridger, 1978). (1) This depth strata coincides with ACF classe 1, the limit at 840 m excludes 13 hauls towed by 450 ft (823 m) which could skew the comparison due to their number and lower depth (left column). (2) The lower limit (1120 m) corresponds to the deepest haul in this data set.]*

Strate	800-1000	840-1000(1)	1000-1120(2)
Nombre de traits	20	7	7
Toutes espèces	1142	864	712
Espèces commerciales	870	783	463
Requins	277	210	198
Coryphaenoides rupestris	446	477	199
Aphanopus carbo	51	13	19

tre la zone de PROSPEC I comme la plus productive de ce vaste secteur. Le rendement horaire moyen y atteint 850 kg/h contre 517 kg/h pour l'ensemble du Fossé de Rockall, soit une différence de près de 65%.

La comparaison directe des résultats de Ehrich (1983) avec ceux de PROSPEC I structurés selon les mêmes strates de profondeur (Tableau VII) apporte des résultats contradictoires que l'on pourrait expliquer par le faible nombre de traits de chaluts disponibles et la variabilité des prises d'un trait à l'autre. La combinaison des zones bathymétriques 800 et 1000 m montre un déclin du rendement, passant d'un peu plus de 1100 kg/h chez Ehrich à 384 kg/h lors de PROSPEC I. En revanche, la baisse est plus réduite pour la zone des 1200 m. Ces baisses de rendements deviennent beaucoup plus sensibles si on tient compte du coefficient tiré de Bridger (1978) entre les rendements moyens sur l'ensemble du Fossé de Rockall et sur la seule zone de la terrasse des Hébrides; les résultats de Ehrich (1983) devraient alors être augmentés de 65%.

Ainsi la comparaison des rendements horaires obtenus lors de PROSPEC I avec ces deux séries de campagnes antérieures suggère une réduction de la densité totale de poissons. Au niveau spécifique, les requins et *Hoplostethus atlanticus* semblent avoir décliné dans de plus fortes proportions, tandis que *C. rupestris* serait moins affecté (Tableaux V à VII). Les résultats sont exprimés pour l'ensemble du groupe des requins pour faciliter les comparaisons, Bridger (1978) ne donnant pas le détail de ces espèces. Cependant, aux profondeurs étudiées, *C. coelolepis* est la principale espèce de requin.

Ces 3 espèces ont des distributions bathymétriques larges. Merrett *et al.* (1991a) ont observé *C. rupestris* de 706 à 1932 m de profondeur. Gordon et Duncan (1985) l'ont capturé dans toutes les zones bathymétriques de 500 à 2000 m. L'espèce semble ne guère dépasser les 2000 m et ni Gordon (1986) ni Merrett *et al.* (1991b) ne la signalent au-delà. Cependant, elle a été capturée dans le trait 27 par 2000 à 2012 m lors de PROSPEC I. Il est possible que cette espèce soit peu vulnérable aux petits chaluts utilisés par ces auteurs pour échantillonner le bas de la pente et que sa distribution soit encore un peu plus étendue. Gordon et Duncan (1985) signalent *H. atlanticus* dans les zones bathymétriques de 500 à 1750 m et *C. coelolepis* de 750 à 1500 m tandis que Merrett *et al.* (1991a) les ont

Tableau VII. - Rendements horaires observés (kg/h) dans le fossé de Rockall lors des campagnes du Walter Herwig de 1974 à 1980 (d'après Ehrich, 1983), comparés avec les rendements de PROSPEC I structurés selon les mêmes strates bathymétriques (chaluts de même ouverture horizontale - voir texte). *[Catch rate (kg/h) in the Rockall trough from Walter Herwig surveys from 1974 to 1980 (Ehrich, 1983), compared to PROSPEC I catch rates calculated for the same bathymetric strata (trawls of the same horizontal opening - see text).]*

Campagne	"Walter Herwig" 1974-1980			PROSPEC I, 1996		
Zone bathymétrique	800	1000	1200	800	1000	1200
Profondeur (m)	700-900	900-1100	1100-1300	700-900	900-1100	1100-1300
Nombre de traits	37	31	13	1	3	6
Toutes espèces	1180	1016	947	991	181	814
Aphanopus carbo	48	54	25	18	26	38
Chimaera monstrosa	71	46	23	33	1	6
Coryphaenoides rupestris	464	260	192	302	109	312
Hoplostethus atlanticus	5	27	81	5	0	2
Molva dipterygia	181	35	9	9	2	3

capturés respectivement de 906 à 1677 m et de 685 à 2050 m. Ainsi, de ces 3 espèces, *H. atlanticus* a la distribution bathymétrique la plus restreinte et pratiquement toute sa distribution bathymétrique est accessible à la pêche. En termes géographiques, si *H. atlanticus* et *C. coelolepis* ont des distributions mondiales, *C. rupestris* est cantonné à l'Atlantique nord mais il y supporte des pêcheries à l'ouest comme à l'est. Ainsi, à l'échelle qui nous intéresse, il serait constitué d'une ou plusieurs populations beaucoup plus abondantes que les deux autres espèces. Il semble que tout trait de chalut réalisé dans sa gamme de profondeur permette de le capturer alors qu'au moins *H. atlanticus* a une répartition beaucoup plus discrète, et, bien qu'il y ait des individus dispersés, il forme souvent des bancs denses peu mélangés à d'autres espèces (4) (Clark, 1996). Cette répartition surdispersée (en tache) d'*H. atlanticus* a pu rendre cette espèce particulièrement sensible à l'exploitation, les flottilles ayant fortement ciblé les zones de concentrations.

Remerciements. - Je tiens à remercier tous les participants à la campagne PROSPEC I pour leur travail à la collecte des données traitées ici et plus particulièrement Jean-Claude Quéro (IFREMER) pour l'identification des spécimens. Le Dr. Pascal Deynat (MNHN) est également remercié ici pour sa participation à l'identification des élasmobranches ramenés à terre à l'issue de cette campagne. Ce travail a été soutenu financièrement par le programme FAIR 95-655 « Developing deep-water fisheries, data for their assessment and understanding their interaction with and impact on a fragile environment ».

RÉFÉRENCES

ANONYME, 1997. - Report of the study group on the biology and assessment of Deep-Sea Fisheries Resources. *ICES, Doc. C.M. 1997/Assess*, 17: 28 p.

BRIDGER J.P., 1978. - New deep-water trawling grounds to the west of Britain. *Lab. Leafl., MAFF Direct. Fish. Res., Lowestoft*, (41): 40 p.

CHARUAU A., DUPOUY H. & P. LORANCE, 1995. - French exploitation of the deep-water fisheries of the North Atlantic. *In:* Proc. NATO Adv. Res. Workshop "Deep-Water Fisheries on the North Atlantic Oceanic Slope" (Hopper A.G., ed.), pp. 337-356. NATO.

CLARK M.R., 1996. - Biomass estimation of orange roughy: A summary and evaluation of techniques for measuring stock size of a deep-water fish species in New Zealand. *J. Fish Biol.*, 49(suppl. A): 114-131.

CONNOLLY P.L. & C.J. KELLY, 1996. - Catch and discards from experimental trawl and longline fishing in the deep water of the Rockall Trough. *J. Fish Biol.*, 49(suppl. A): 132-144.

EHRICH S., 1983. - On the occurrence of some fish species at the slopes of the Rockall trough. *Arch. Fisch. Wiss.*, 33(3): 105-150.

GORDON J.D.M., 1986. - The fish population of the Rockall Trough. *Proc. Roy. Soc. Edimb.*, 88B: 191-204.

GORDON J.D.M. & O.A. BERGSTAD, 1992. - Species composition of demersal fish in the Rockall trough, North-eastern Atlantic, as determined by different trawls. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 72: 213-230.

GORDON J.D.M. & J.A.R DUNCAN, 1985. - The ecology of the deep-sea benthic and benthopelagic fish on the slopes of the Rockall Trough, northeastern Atlantic. *Prog. Oceanogr.*, 15: 37-39.

---

(4) De tels bancs ont été acoustiquement recherchés en vain lors de PROSPEC I. La pêche professionnelle a exploité de telles structures. Les données de PROSPEC I et des campagnes antérieures traitées ici ne renseignent que sur l'assemblage d'espèces dont les individus sont dispersés au fond.

GORDON J.D.M., MERRETT N.R., BERGSTAD O.A. & S.C. SWAN, 1996. - A comparison of the deep-water fish assemblages of the Rockall Trough and Porcupine Seabight, eastern North Atlantic: Continental slope to rise. *J. Fish Biol.*, 49(suppl. A): 217-238.

KOSLOW J.A., 1993. - Community structure in North Atlantic deep-sea fishes. *Prog. Oceanogr.*, 31(3): 321-338.

MERRETT N.R., GORDON J.D.M., STEHMANN M. & R.L HAEDRICH, 1991a. - Deep demersal fish assemblage structure in the Porcupine Sea Bight (Eastern North Atlantic): Slope sampling by three different trawls compared. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 71: 329-358.

MERRETT N.R., HAEDRICH R.L, GORDON J.D.M. & M. STEHMANN, 1991b. - Deep demersal fish assemblage structure in the Porcupine Sea Bight (Eastern North Atlantic): Results of single warp trawling at lower slope to abyssal soundings. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 71: 359-373.

ROBERTSON D.A., 1991. - The New Zealand orange roughy fishery: An overview. *In:* Proc. Southern Trawl Fisheries Conf. (Abel K., Williams M. & P. Smith, eds), pp. 49-54. Canberra: Bureau of rural Resources.

Reçu le 02.10.1997.
Accepté pour publication le 08.01.1998.

ANNEXE I. - Liste faunistique des espèces capturées au chalut de fond lors de la campagne PROSPEC I. *[List of species caught in the bottom trawl hauls during PROSPEC I cruise]*

Espèces du plateau continental

Actinopterygii

Gadidae
- *Gadus morhua*
- *Melanogrammus aeglefinus*
- *Merlangius merlangus*
- *Pollachius virens*

Triglidae
- *Aspitrigla cuculus*

Espèces benthopélagiques

Chondrichthyes

Scyliorhinidae
- *Apristurus* sp.
- *Apristurus laurussonii*

Squalidae
- *Centroscyllium fabricii*
- *Centroscymnus coelolepis*
- *Centroscymnus crepidater*
- *Deania calceus*
- *Etmopterus spinax*
- *Etmopterus princeps*
- *Centrophorus squamosus*
- *Dalatias licha*

Rajidae
- *Raja nidarosiensis*
- *Raja fyllae*
- *Raja bathyphila*
- *Raja bigelowi*
- *Raja kukujevi*
- *Bathyraja richardsoni*
- *Breviraja caerulea*

Chimaeridae
- *Chimaera monstrosa*
- *Hydrolagus affinis*
- *Hydrolagus mirabilis*

Rhinochimaeridae
- *Rhinochimaera* sp.
- *Rhinochimaera atlantica*
- *Hariotta raleighana*

Actinopterygii

Alepocephalidae
- *Alepocephalus rostratus*
- *Alepocephalus agassizii*
- *Alepocephalus bairdii*
- *Conocara murrayi*
- *Rouleina attrita*
- *Talismania* sp.

Synodontidae
- *Bathysaurus ferox*

Chlorophthalmidae
- *Bathypterois* sp.
- *Bathypterois dubius*
- *Bathypterois mediterraneus*

Notosudidae
- *Scopelosaurus lepidus*

Nettastomatidae
- *Venefica proboscidea*

Synaphobranchidae
- *Synaphobranchus kaupi*

Halosauridae
- *Halosauropsis macrochir*

Notacanthidae
- *Notacanthus chemnitzii*
- *Notacanthus bonapartei*
- *Polyacanthonotus rissoanus*

Macrouridae
- *Trachyrincus murrayi*
- *Nezumia aequalis*
- *Caelorinchus labiatus*
- *Coryphaenoides rupestris*
- *Coryphaenoides guentheri*
- *Coryphaenoides mediterraneus*

Gadidae
- *Brosme brosme*
- *Phycis blennoides*
- *Molva dipterygia*
- *Gaidropsarus macrophthalmus*

Moridae
Antimora rostrata
Halargyreus johnsonii
Lepidion eques
Mora mora
Trachichthyidae
Hoplostethus atlanticus
Lophiidae
Lophius piscatorius
Apogonidae
Epigonus telescopus
Gempylidae
Nesiarchus nasutus
Trichiuridae
Aphanopus carbo
Zoarcidae
Lycodes pallidus
Bythitidae
Cataetyx laticeps
Ophidiidae
Spectrunculus grandis
Scorpaenidae
Helicolenus dactylopterus
Trachyscorpia cristulata echinata
Cottunculidae
Cottunculus thomsonii
Liparidae
Paraliparis hystrix
Pleuronectidae
Glyptocephalus cynoglossus
Reinhardtius hippoglossoides

Espèces méso- et bathypélagiques

Actinopterygii
Alepocephalidae
Bathytroctes sp.
Xenodermichthys copei
Searsiidae
Maulisia microlepis
Holtbyrnia anomala
Normichthys operosus
Gonostomatidae
Gonostoma bathyphilum
Sternoptychidae
Argyropelecus hemigymnus
Argyropelecus olfersi
Astronesthidae
Borostomias antarcticus
Chauliodontidae
Chauliodus sloani
Stomiidae
Stomias boa ferox
Melanostomiidae
Trigonolampa miriceps
Malacosteidae
Malacosteus niger
Bathylagidae
Bathylagidae non identifiables
Bathylagus euryops
Myctophidae
Myctophidae non identifiables
Lampadena speculigera
Lampadena urophaos atlantica
Lampanyctus ater
Lampanyctus macdonaldi
Notoscopelus kroeyerii
Evermannellidae
Evermanella balbo
Paralepididae
Paralepis coregonoides borealis
Paralepis atlantica
Notolepis rissoi
Eurypharyngidae
Eurypharynx pelecanoides
Serrivomeridae
Serrivomer beani
Nemichthyidae
Nemichthys scolopaceus
Melamphaidae
Poromitra sp.
Poromitra crassiceps
Scopelogadus beanii
Anoplogasteridae
Anoplogaster cornuta
Chiasmodontidae
Chiasmodon niger
Zoarcidae
Melanostigma atlanticum
Himantolophidae
Himantolophus groenlandicus
Oneirodidae
Oneirodes eschrichtii